

# 반도체와 인공지능

20333 주예찬

## 반도체는 예술이다

“반도체는 인간이 상상하는 것을 창조할 수 있다.” -강서운 삼성전기 전 부사장

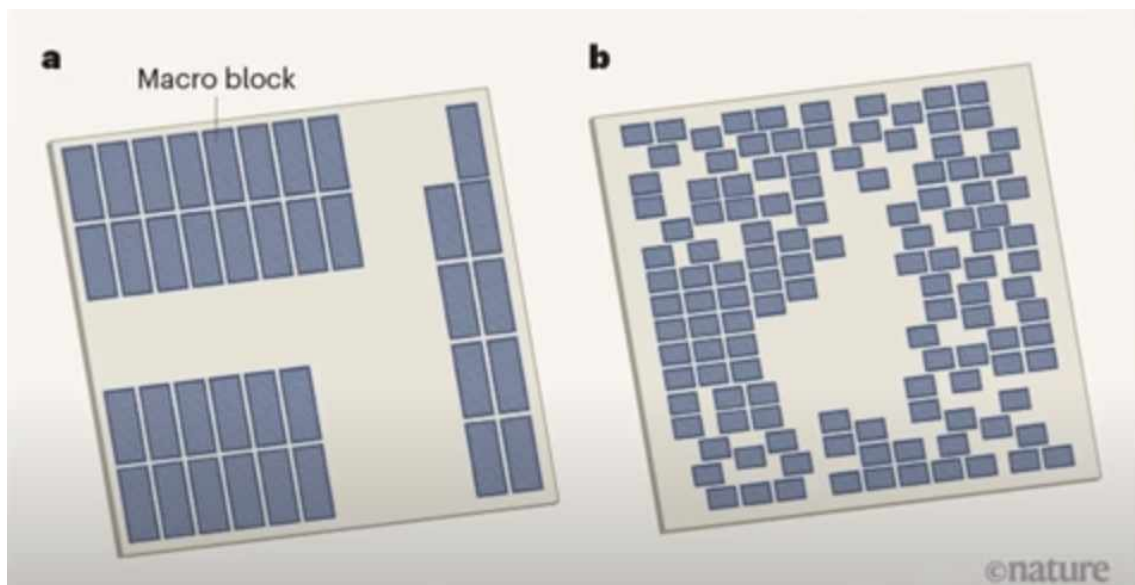
반도체를 만드는 것은 손톱만한 칩 위에 머리카락보다도 훨씬 얇은 정교한 그림을 그려서 수억 개의 트랜지스터를 올리는 과정이므로 매우 정교한 예술작품이라고 보는 시각도 존재할 것이다. 반도체는 산업의 쌀이고 이 시대를 이끌 미래라고도 볼 수 있다. 삼성전자를 여기까지 이끈 것도 반도체고 반도체는 미래를 이끌 핵심 기술 중 하나일 것이다. 그리고 반도체 위에는 수백만 개의 소자들이 상호 연결되어서 현대기술의 기적을 만들어낸다. 수백만 개의 소자들을 상호 연결하고 잘 작동하게 만드는 것. 이 것은 숙련된 전문가들의 몫이다. 알파고가 이 세대를 꺾으면서 인공지능의 무서움을 만천하에 떨쳤다. 이러한 인공지능은 반도체가 이용되며, 반도체는 또 다른 영역이다. 반도체는 인간만이 할 수 있는 영역이었다. 한마디로 말해서 인공지능 ‘뇌’라고 할 수 있는 반도체를 만들어 주는 것은 인간만이 할 수 있던 일이었다.

## 연구결과

그러나 이제는 그렇지 않다. 약 50년 간 연구가 진행되었음에도 불구하고 반도체 칩의 설계도를 자동으로 만드는 것은 이루어지지 않았다. 그런데 2021년 6월 구글과 스탠포드의 공동연구진은 약 50년 동안 그 어떤 과학자와 공학자도 해내지 못한 역사적인 결과를 nature에 발표했다. 연구진이 낸 결과는 경이로운 수준이었다. 그들은 인공지능 알고리즘이 반도체를 스스로 자동으로 설계하게 만든다. 단 6시간 만에 그것을 가능하게 했다. 그들이 설계한 인공지능이 설계한 반도체 칩의 설계도는 거의 모든 부분에서 인간의 능력을 초월했다. 연구진은 인공지능에게 기존의 배치설계 1만 종을 주어서 학습시켰고 빈 칩 위에 수백만 개의 소자들을 배치해서 최적의 배치를 찾도록 만들었다. 연구진은 칩 설계가 게임과 비슷하다고 봤고, 인공지능이 칩 설계를 퍼즐을 맞추듯이 위치를 막 바꿈으로써 성능향상을 이루어내는 게임처럼 그렇게 해석하도록 만들었다.

## 인간을 초월하다

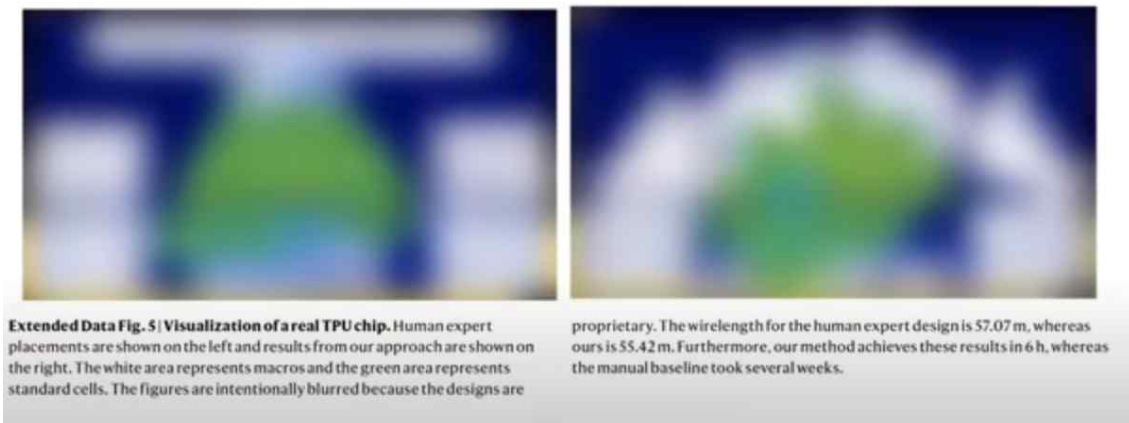
그 결과 역사적인 연구 결과가 나오게 되었다. 인공지능이 만든 칩은 그 어떤 인간 디자이너가 설계한 반도체 설계도보다 전력소모량, 퍼포먼스 그리고 칩 면적 등 대부분의 분야에서 우위를 점했다. 반도체 칩이 잘 작동하나 작동하지 않느냐의 대부분은 수백만 개의 반도체 소자들을 칩 위에 어떻게 배치하느냐에 따라서 달라진다. 즉 메모리라던가 로직 소자들을 어떻게 위치시키느냐가 굉장히 중요하다. 그리고 이 프로세스는 지금까지 인간이 했다. 인간이 수천 시간 즉 몇 달씩 걸리는 일을 단 6시간 만에 해낸 것이다. 그리고 굉장히 흥미로운 점은 기계가 설계한 방식은 인간의 방식과 완전히 달랐다는 점이다. 마치 바둑기사 판후이가 알파고를 보고 “인간이 둘 만한 수가 아닙니다.” 이렇게 말했던 것처럼 인간이 만들 만한 설계가 아니었다.



이 그림에서 어떤 게 인간이 설계한 것이고 어떤 게 인공지능이 설계한 것일까? 한쪽은 인간이 몇 주 동안 설계한 방식이고 한쪽은 인공지능이 머신러닝을 통해서 단 몇 시간 만에 설계한 방식이다. 왼쪽이 인간의 방식 오른쪽이 인간의 방식이다. 인간은 인간 특유의 직감과 감각을 발휘해서 아주 깔끔하고 정리정돈된 모습을 보여줬다. 그런데 머신러닝 인공지능은 달랐다. 완전히 다른 더 효율적인 방식이었다.

## 앞으로의 용도

연구진은 그들의 밝혀낸 이 결과가 당연하겠지만 앞으로 구글의 차세대 인공지능에 사용되어서 인간이 수천 시간동안 일해야 될 부분에 적용될 것이라고 말한다. 그리고 이미 데이터분석 이랑 딥러닝용으로 사용되는 전용 칩의 4세대 제품을 이 인공지능으로 설계하는데 성공했다. 이 그림에서 볼 수 있듯 의도적으로 칩 설계도를 보안상 이유로 블러 처리했으나



성공적으로 개발했다고 자신만만하게 논문을 내비쳤다. 다른 연구들은 대체로 실험실 단계라면 생산에 이미 적용될 수준까지 왔다고 볼 수도 있을 것이다.

"반도체 소재를 연구한 저는 시스템 반도체 설계 쪽은 문외한이지만 애플이 M1칩을 만들기 위해 투자했던 엄청난 시간을 구글이 굉장히 빠른 시간 내에 추월하여 G1칩을 낼 수도 있지 않을까 싶은 생각마저 듭니다. 실제로 연구진을 비롯해서 여러 언론들에서는 이 기술을 두고 'Time-saver'라고 표현하며 시간을 대폭 줄이는데 포커스를 맞췄으니까요."

-유튜버 SOD

많은 사람들에게 와닿지 않을 수도 있겠으나 이 연구는 굉장히 경이로운 연구이다. 왜냐하면 인공지능이 작동하기 위해서는 컴퓨터 코딩이 당연히 필요하겠지만 이 컴퓨터가 움직이기 위해서는 인공지능을 위해 만들어진 반도체 칩이 필요하다. 쉽게 설명하면 인공지능을 만들기 위한 칩을 인공지능이 만들어 내는 것이다. 인간을 뭔가가 설계했다고 가정하고 그것은 인간이 생각하고 느끼고 살아남게 만들기 위해서 뇌를 만들어 줬다고 하자. 그런데 인간이 성장해서 뇌를 다시 만들어내기 시작했다고 볼 수도 있다. 인공지능의 뇌가 바로 반도체 칩이기 때문이다. 연구진은 논문에서 말한다. "우리는 강력한 인공지능 설계 하드웨어가 인공지능 발전의 연료가 되어 두 분야 간의 공생관계를 만들어 낼 것으로 믿는다." 이처럼 인공지능이 발전함에 따라 과학 기술은 더욱 빠른 속도로 발전을 이룰 수 있을 것이다.

참고자료 : 논문 리뷰 유튜버 '에스오디 SOD'